

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-68006
(P2000-68006A)

(43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 R 13/658		H 0 1 R 13/658	5 E 0 2 1
13/719		13/719	5 E 0 2 3
12/22		23/68	M

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-234707

(22) 出願日 平成10年8月20日(1998.8.20)

(71) 出願人 595100679

富士通高見澤コンポーネント株式会社
東京都品川区東五反田2丁目3番5号

(72) 発明者 大工原 治

東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富
士通高見澤コンポーネント株式会社内

(72) 発明者 赤間 淳一

東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富
士通高見澤コンポーネント株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

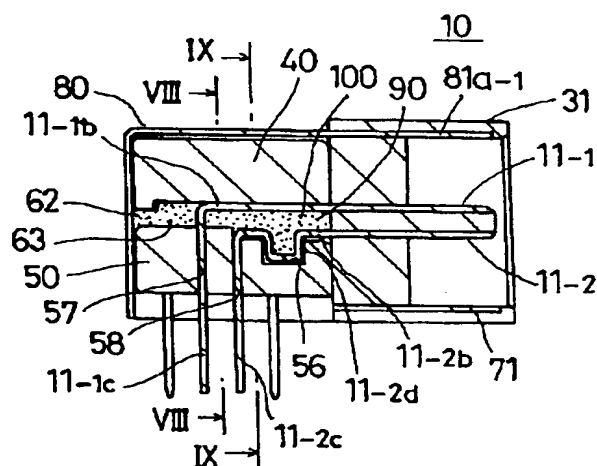
(54) 【発明の名称】 ライトアングル型コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は平衡伝送に適したライトアングル型コネクタに関し、インピーダンスの整合がし易い構造を提供することを課題とする。

【解決手段】 ハウジング31に組み込まれている対をなす第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2と、ハウジング31より後方に突き出ておりL字形状を有する第1のコンタクト脚11-1a及び第2のコンタクト脚11-2aと、第1のコンタクト脚11-1aを上側から覆う合成樹脂製の上側ブラケット40と、第2のコンタクト脚11-2aを下側から覆う合成樹脂製の下側ブラケット50と、第1のコンタクト脚と第2のコンタクト脚との間の空間90に充填してある充填合成樹脂100とよりなる。上側ブラケット40、下側ブラケット50の材料、充填合成樹脂100の材料を変えることによって、第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2のインピーダンスを変えることが可能である。

図1中.VI-VI線に沿う断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気絶縁性の本体と、
該本体に組み込まれている対をなす第1、第2の信号コンタクトと、
隣合う対をなす第1、第2の信号コンタクトの間に位置して、該本体に組み込まれている板状のグランドコンタクトとよりなり、該対をなす第1、第2の信号コンタクトと該グランドコンタクトとが幅方向に交互に並んで組み込まれており、該第1、第2の信号コンタクトとは該第1の信号コンタクトが上側、該第2の信号コンタクトが下側の関係にあり、該第1、第2の信号コンタクトは、該本体より後方に突き出ておりL字形状を有する第1のコンタクト脚及び第2のコンタクト脚を有し、第1のコンタクト脚は、水平の第1の水平脚部と下方に向く第1の垂直脚部とよりなり、第2のコンタクト脚は、水平の第2の水平脚部と下方に向く第2の垂直脚部とよりなり、第1の水平脚部は第2の水平脚部の上側に位置している構成のライトアングル型コネクタであって、
上記本体に取り付けてある電気絶縁性の上側ブラケットと、
上記本体に取り付けてある電気絶縁性の下側ブラケットとを有し、
該上側ブラケットは、上記第1の水平脚部を上側から覆っており、
該下側ブラケットは、上記第1の垂直脚部及び第2の垂直脚部に対応する貫通孔を有し、該貫通孔内を該第1の垂直脚部、第2の垂直脚部が貫通しており、且つ、上記第2の水平脚部を下側から覆っている構成としたことを特徴とするライトアングル型コネクタ。
【請求項2】 上記上側ブラケットは、下面に、上記第1の水平脚部に対応する第1の溝を有し、
上記下側ブラケットは、上面に、上記第2の水平脚部に対応する第3の溝を有し、
該第1の溝内に上記第1の水平脚部が嵌合しており、該第3の溝内に上記第2の水平脚部が嵌合してある構成としたことを特徴とする請求項1記載のライトアングル型コネクタ。
【請求項3】 取り付けられた上記上側ブラケットと上記下側ブラケットとの間であって、上記第1の水平脚部と上記第2の水平脚部との間の空間に、電気絶縁性の材料が充填されている構成としたことを特徴とする請求項1記載のライトアングル型コネクタ。
【請求項4】 上記上側ブラケットは、下面に、上記第1の水平脚部に対応する第1の溝を有し、
上記下側ブラケットは、上面に、上記第2の水平脚部に対応する第3の溝を有し、
該第1の溝内に上記第1の水平脚部が嵌合しており、該第3の溝内に上記第2の水平脚部が嵌合しており、
且つ、上記第1の水平脚部と上記第2の水平脚部との間の空間に、電気絶縁性の材料が充填されている構成とし

たことを特徴とする請求項1記載のライトアングル型コネクタ。

【請求項5】 上記第2の水平脚部は、曲げられた長さ整合部を有する構成としたことを特徴とする請求項1記載のライトアングル型コネクタ。

【請求項6】 上記グランドコンタクトは、上記本体外に突き出て上記第1のコンタクト脚及び第2のコンタクト脚に対向する大きさの突き出し部を有し、
上記上側ブラケットは、上記突き出し部の上側部分に対応する第2の溝を有し、該第2の溝を上記突き出し部の上側部分に嵌合させて取り付けられてあり、
上記下側ブラケットは、上記突き出し部の下側部分に対応する第4の溝を有し、該第4の溝を上記突き出し部の下側部分に嵌合させて取り付けられてある構成としたことを特徴とする請求項1記載のライトアングル型コネクタ。

【請求項7】 上記本体の下面側に設けてある下側シールド部材と、
板をL字形に曲げた形状を有し、先端側が上記本体の上面側に配してあり、且つ、上記上側ブラケットの上面と、上記上側ブラケットの背面と上記下側ブラケットの背面とを覆う上側シールド部材とを更に有する構成としたことを特徴とする請求項1記載のライトアングル型コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はライトアングル型コネクタに係り、特にハウジングから後方に突き出たコンタクト脚がL字形状をなすライトアングル型であって平衡伝送に適したコネクタに関する。近年のパーソナルコンピュータやそのネットワークの発達に伴い、各システムは特に動画像の大量のデータを伝送することが求められている。動画像の大量のデータを伝送するためには、データを1 G b i t /秒以上の高速度で伝送する必要がある。

【0002】従来は、伝送の方式としては、コストメリット等があるので不平衡伝送が広く採用されている。しかし、不平衡伝送はノイズの影響を受けやすいため、今後の高速伝送では、ノイズに強い平衡伝送が採用されることが考えられる。コネクタは、コンタクト脚の形状で分けると、コンタクト脚がハウジングから下方に突き出ており直線であるストレート型と、コンタクト脚がハウジングから後方に突き出てL字形状をなしているライトアングル型とに大別される。ライトアングル型は、ストレート型に比べてコンタクト脚の長さが長いので、ストレート型に比べて信号コンタクトのインピーダンスの調整をする必要が高い。

【0003】よって、平衡伝送に適したライトアングル型のコネクタを開発するに当たっては、信号コンタクトのインピーダンスの調整を考慮した構造とすることが望ましい。

【0004】

【従来の技術】従来は、平衡伝送に適した構造を有するライトアングル型コネクタはなかった。従来のライトアングル型コネクタにおいて、インピーダンスの調整を考慮したものとしては、電気絶縁性の合成樹脂製のブラケットを設けて、このブラケットでもって、ハウジングから後方に突き出してL字形状をなしているコンタクト脚を覆うようにした構成のものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ブラケットはコンタクト脚の下側に設けてある構成であり、コンタクト脚の上面側は全長にわたって空気に露出している。よって、ブラケットの合成樹脂の材料を変更したことによって変えられるインピーダンスの調整量は十分ではなかった。よって、インピーダンスの調整整合はしにくかった。

【0006】そこで、本発明は上記課題を解決したライトアングル型コネクタを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、電気絶縁性の本体と、該本体に組み込まれている対をなす第1、第2の信号コンタクトと、隣合う対をなす第1、第2の信号コンタクトの間に位置して、該本体に組み込まれている板状のグランドコンタクトとよりなり、該対をなす第1、第2の信号コンタクトと該グランドコンタクトとが幅方向に交互に並んで組み込まれており、該第1、第2の信号コンタクトとは該第1の信号コンタクトが上側、該第2の信号コンタクトが下側の関係にあり、該第1、第2の信号コンタクトは、該本体より後方に突き出ておりL字形状を有する第1のコンタクト脚及び第2のコンタクト脚を有し、第1のコンタクト脚は、水平の第1の水平脚部と下方に向く第1の垂直脚部とよりなり、第2のコンタクト脚は、水平の第2の水平脚部と下方に向く第2の垂直脚部とよりなり、第1の水平脚部は第2の水平脚部の上側に位置している構成のライトアングル型コネクタであって、上記本体に取り付けてある電気絶縁性の上側ブラケットと、上記本体に取り付けてある電気絶縁性の下側ブラケットとを有し、該上側ブラケットは、上記第1の水平脚部を上側から覆っており、該下側ブラケットは、上記第1の垂直脚部及び第2の垂直脚部に対応する貫通孔を有し、該貫通孔内を該第1の垂直脚部、第2の垂直脚部が貫通しており、且つ、上記第2の水平脚部を下側から覆っている構成としたものである。

【0008】上側ブラケットが第1の水平脚部を上側から覆い、下側ブラケットが第2の水平脚部を下側から覆う構成によって、上側ブラケットの材料及び下側ブラケットの材料を変更することによって、第1の信号コンタクトのインピーダンス及び第2の信号コンタクトのインピーダンスを変えることが可能となる。対をなす第1、

第2の信号コンタクトとグランドコンタクトとが幅方向に交互に並んでいる構成は、ストリップライン構造を形成する。

【0009】請求項2の発明は、上記上側ブラケットは、下面に、上記第1の水平脚部に対応する第1の溝を有し、上記下側ブラケットは、上面に、上記第2の水平脚部に対応する第3の溝を有し、該第1の溝内に上記第1の水平脚部が嵌合しており、該第3の溝内に上記第2の水平脚部が嵌合してある構成としたものである。

【0010】第1の溝内に第1の水平脚部が嵌合していることによって、第1の水平脚部はその上面及び両側の側面が上側ブラケットの材料で覆われるようになる。第3の溝内に第2の水平脚部が嵌合していることによって、第2の水平脚部はその下面及び両側の側面が下側ブラケットの材料で覆われるようになる。請求項3の発明は、取り付けられた上記上側ブラケットと上記下側ブラケットとの間であって、上記第1の水平脚部と上記第2の水平脚部との間の空間に、電気絶縁性の材料が充填されている構成としたものである。

【0011】充填されている材料は、第1の水平脚部の下面側と第2の水平脚部上面側とを覆う。請求項4の発明は、上記上側ブラケットは、下面に、上記第1の水平脚部に対応する第1の溝を有し、上記下側ブラケットは、上面に、上記第2の水平脚部に対応する第3の溝を有し、該第1の溝内に上記第1の水平脚部が嵌合しており、該第3の溝内に上記第2の水平脚部が嵌合しており、且つ、上記第1の水平脚部と上記第2の水平脚部との間の空間に、電気絶縁性の材料が充填されている構成としたものである。

【0012】第1の溝内に第1の水平脚部が嵌合していることによって、第1の水平脚部はその上面及び両側の側面が上側ブラケットの材料で覆われるようになる。第1の水平脚部の下面は、充填されている材料によって覆われる。第3の溝内に第2の水平脚部が嵌合していることによって、第2の水平脚部はその下面及び両側の側面が下側ブラケットの材料で覆われるようになる。第2の水平脚部の上面は、充填されている材料によって覆われる。

【0013】請求項5の発明は、上記第2の水平脚部は、曲げられた長さ整合部を有する構成としたものである。曲げられた長さ整合部は、長さを増やし、第2のコンタクト脚の長さを第1のコンタクト脚の長さと同しくする。請求項6の発明は、上記グランドコンタクトは、上記本体外に突き出て上記第1のコンタクト脚及び第2のコンタクト脚に対向する大きさの突き出し部を有し、上記上側ブラケットは、上記突き出し部の上側部分に対応する第2の溝を有し、該第2の溝を上記突き出し部の上側部分に嵌合させて取り付けであり、上記下側ブラケットは、上記突き出し部の下側部分に対応する第4の溝を有し、該第4の溝を上記突き出し部の下側部分

に嵌合させて取り付けである構成としたものである。

【0014】グランドコンタクトの本体外に突き出ている突き出し部の大きさが第1のコンタクト脚及び第2のコンタクト脚に対向する大きさである構成は、第1、第2の信号コンタクトの第1、第2のコンタクト脚の部分についても、ストリップライン構造が形成されるようになる。請求項7の発明は、上記本体の下面側に設けてある下側シールド部材と、板をL字形に曲げた形状を有し、先端側が上記本体の上面側に配してあり、且つ、上記上側ブラケットの上面と、上記上側ブラケットの背面と上記下側ブラケットの背面とを覆う上側シールド部材とを更に有する構成としたものである。

【0015】下側シールド部材及び上側シールド部材は、第1、第2の信号コンタクト及び第1、第2の信号コンタクトの第1、第2のコンタクト脚の部分、外部の電磁ノイズから保護する。

【0016】

【発明の実施の形態】図1、図2及び図3(A)乃至(E)は本発明の一実施例のライトアングル型平衡伝送用コネクタ10を示す。X1、X2はコネクタ10の幅方向、Y1はコネクタ10の奥行き方向(後方)、Y2はコネクタ10の前方向、Z1はコネクタ10の上方向、Z2はコネクタ10の下方向である。

【0017】ライトアングル型平衡伝送用コネクタ10は、合成樹脂製の本体30内に、第1の信号コンタクト11-1と、屈曲部分を有する第2の信号コンタクト11-2と、グランドコンタクト12とがY1、Y2方向に延在して組み込まれており、且つ、合成樹脂製の上側ブラケット40と下側ブラケット50、及び、上側シールド部材80及び下側シールド部材70が取り付けられ、更に、上側ブラケット40と下側ブラケット50との間の内部の空間90(図6参照)が符号100で示すエポキシ樹脂で充填された構成である。第1の信号コンタクト11-1と第2の信号コンタクト11-2とはZ1、Z2方向に並んでおり、対をなす。対をなす第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2と、グランドコンタクト12とは、幅方向にピッチ $p=0.635\text{mm}$ で交互に並んでいる。第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2の特性インピーダンスは 50Ω である。このコネクタ10は、平衡伝送に適した構造を有する。

【0018】このコネクタ10は、垂直脚部をプリント板200のスルーホールに差し込まれ半田付けされて、例えばプリント板200に端近傍に実装される。このコネクタ10は、図2に示すジャックコネクタ20に接続される。ジャックコネクタ20は、合成樹脂製の箱形状のハウジング21内に、対をなす2つのジャック側信号コンタクト22-1、22-2と、グランドコンタクト23とが、X1、X2方向上、交互に並んで組み込まれており、且つ、Z1、Z2方向の両面側に長方形形状のシ

ールド板24、25が組み込まれている構造である。

【0019】次いで、ライトアングル型平衡伝送用コネクタ10の構造を、組み立ての順に沿って説明する。本体30は、液晶ポリマー製であり、箱形状のハウジング31と、このハウジング31のX1、X2方向の端よりY1方向に延びている腕32、33とよりなり、電気絶縁性を有する。腕32、33の対向する内面側には、Y1、Y2方向のレール34、35及び凸条部36、37(図5参照)が形成してある。ハウジング31には、信号コンタクト挿入スリット31a、グランドコンタクト31bがX1、X2方向に交互に形成してあり、Z1側に上側シールド板部挿入スリット31c、Z2側に下側シールド板部挿入スリット31dが形成してある。

【0020】(1)最初に、本体30のハウジング21に、下側シールド部材70、第2の信号コンタクト11-2と第1の信号コンタクト11-1、及びグランドコンタクト12を差し込む。下側シールド部材70は、図1に示すように、矩形板状のシールド板部71と、Y1方向端の端子部72とよりなる。

【0021】下側シールド部材70は、ハウジング31の裏側からY2方向に組み込まれ、図6及び図7に示すように、シールド板部71がハウジング31の下側シールド板部挿入スリット31d内に差し込まれている。第1の信号コンタクト11-1と第2の信号コンタクト11-2とはハウジング31の裏側からY2方向にハウジング31内に差し込んであり、Y1、Y2方向に延在しており、第1の信号コンタクト11-1が上側、第2の信号コンタクト11-1が下側の関係にあり、同じY-Z面内に位置している。第1の信号コンタクト11-1及び第2の信号コンタクト11-2は、ハウジング31より後方(Y1方向)に突き出ておりL字形形状を有する第1のコンタクト脚11-1a及び第2のコンタクト脚11-2aを有する。第1のコンタクト脚11-1aは、Y1方向に延在する水平の第1の水平脚部11-1bと、下方(Z2方向)に延在する第1の垂直脚部11-1cとよりなる。第2のコンタクト脚11-2aは、Y1方向に延在する水平の第2の水平脚部11-2bと、下方(Z2方向)に延在する第2の垂直脚部11-2cとよりなる。第2の水平脚部11-2bには、Z2方向にコ字型に曲がった長さ整合部11-2dが形成してある。この長さ整合部11-2dが存在することによって、第1の信号コンタクト11-1の端A1から第1の垂直脚部11-1cの先端B1までの第1の信号コンタクト11-1に沿う長さ、第2の信号コンタクト11-2の端A2から第2の垂直脚部11-1cの先端B2までの第2の信号コンタクト11-2に沿う長さとは等しい。

【0022】グランドコンタクト12は、板状の形状を有し、ハウジング31の裏側からY2方向にハウジング31内に差し込んである。グランドコンタクト12は、

ハウジング31からY1方向に突き出た板状の突き出し部12aと、突き出し部12aより下向きに延びている二つのグランドコンタクト脚12b、12cとを有する。

【0023】グランドコンタクト12は、対をなす第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2のX1方向への投影領域をカバーする大きさを有する。突き出し部12aは、第1、第2のコンタクト脚11-1a、11-2aのX1方向への投影領域をカバーする大きさを有する。X1方向に見て、Y2からY1方向に、グランドコンタクト脚12b、第2の垂直脚部11-2c、第1の垂直脚部11-1c、グランドコンタクト脚12cの順で並んでいる。

【0024】(2)次に、上側ブラケット40及び下側ブラケット50を取り付ける。上側ブラケット40は、図10及び図11に示すように、液晶ポリマー製であり、下面に、上記第1の水平脚部11-1bに対応してY1、Y2方向に延在する第1の溝41及び上記突き出し部12aの上側半分12a1に対応してY1、Y2方向に延在する第2の溝42をX1、X2方向上交互に有し、且つ、X1、X2方向の両側にレール部43、44を有する。第1の溝41と第2の溝42との間には、仕切り壁45がある。第1の溝41及び第2の溝42は、上側ブラケット40のY2方向の端面にまで至っている。上側ブラケット40は、電気絶縁性を有する。

【0025】上側ブラケット40は、第1の溝41を第1の水平脚部11-1bに合わせ、第2の溝42を突き出し部12aに合わせて、図10に矢印Aで示すように、本体30の後方からY2方向に移動させて、図8及び図9に示すように、レール部43、44を夫々レール34、35にきつく嵌合させて取り付けられる。取り付けられた状態で、図6乃至図9に示すように、第1の溝41が第1の水平脚部11-1bに嵌合して第1の水平脚部11-1bの上面と両側の側面の三つの面を上側から略包み込んでおり、第2の溝42が突き出し部12aの上側半分12a1を包み込んでいる。

【0026】下側ブラケット50は、液晶ポリマー製であり、電気絶縁性を有する。下側ブラケット50は、図10及び図11に示すように、上面に、上記第2の水平脚部11-2bに対応してY1、Y2方向に延在する第3の溝51及び上記突き出し部12aの下側半分12a2に対応してY1、Y2方向に延在する第4の溝52をX1、X2方向上交互に有し、且つ、X1、X2方向の両側にレール部53、54を有する。第3の溝51と第4の溝52との間には、仕切り壁55がある。第3の溝51には、長さ整合部11-2dに対応するビット部56、及び、第1の垂直脚部11-1cに対応する貫通孔57及び第2の垂直脚部11-2cに対応する貫通孔58が形成してある(図6参照)。第4の溝52には、上記グランドコンタクト脚12b、12cに対応する貫通

孔59、60が形成してある(図7参照)。第3の溝51及び第4の溝52は、下側ブラケット50のY2方向の端面にまで至っている。また、第3の溝51のY1方向端には、下側ブラケット50のY1方向端面にまで到る合成樹脂注入溝61が形成してある。

【0027】下側ブラケット50は、貫通孔57、58、59、60を夫々第1の垂直脚部11-1c、第2の垂直脚部11-2c、グランドコンタクト脚12b、12cに合わせて、図10に矢印Bで示すように、本体30の下側からZ1方向に移動させて、図8及び図9に示すように、レール部53、54を腕32、33の間に凸条部36、37に当たる位置までにきつく嵌合させて取り付けられる。下側ブラケット50はその上面が上側ブラケット40の下面に突き当たった状態となる。

【0028】取り付けられた状態で、図6乃至図9に示すように、第3の溝51が第2の水平脚部11-2bに嵌合して第2の水平脚部11-2bの下面と両側の側面の三つの面を下側から略包み込んでおり、第2の溝52が突き出し部12aの下側半分12a2を包み込んでおり、長さ整合部11-2dがビット部56内に収まっており、第1の垂直脚部11-1c、第2の垂直脚部11-2c、グランドコンタクト脚12b、12cが夫々貫通孔57、58、59、60を貫通して下側ブラケット50の下面よりZ2方向に突き出ている。

【0029】図9の一部に拡大して示すように、第3の溝51と上記第1の溝41とは突き合わされ、第1の水平脚部11-1bと第2の水平脚部11-2bとの間には、空間90が形成される。空間90のY1方向端は、図6に示すように、ハウジング21の背面によって塞がれている。この空間90には、符号100で示すようにエポキシ樹脂が充填されている。

【0030】下側ブラケット50の上面が上側ブラケット40の下面に当接することによって、コネクタ10の背面側には、合成樹脂注入溝61及び上側ブラケット40の下面によって、合成樹脂注入口62及びこの合成樹脂注入口62から上記空間62に到る合成樹脂注入通路63が、各信号コンタクト11-1、11-2ごとに1つつつ形成される。

【0031】第1の垂直脚部11-1cの上端部分が合成樹脂注入通路63をZ1、Z2方向に横切っている。しかし、図11に示すように、合成樹脂注入溝60(合成樹脂注入通路63)の幅W1は、第1の垂直脚部11-1cの幅W2より少し広い。よって、第1の垂直脚部11-1cの両側に隙間64が形成されており、第1の垂直脚部11-1cの箇所についても注入されるエポキシ樹脂の注入通路が確保されている。

【0032】(3)次に、エポキシ樹脂を注入する。このエポキシ樹脂の注入は、上側ブラケット40及び下側ブラケット50を取り付けた後に、図12に示すように、本体30を立て、合成樹脂注入口62が上を向いた

姿勢とし、デイスベンサ（図示せず）を使用して、各合成樹脂注入口62にエポキシ樹脂を注入することによって行う。注入されたエポキシ樹脂は、重力の作用で、符号65で示すように合成樹脂注入通路63内をZ2方向に流れ落ち、隙間64を通過して、空間90内に流れ込み、空間90に充填される。

【0033】空間80に充填されたエポキシ樹脂は、第1の水平脚部11-1bの下面及び第2の水平脚部11-2bの上面に密着する。

(4) 最後に、上側シールド部材80を取り付ける。上側シールド部材80は、図1及び図2に示すように、L字形をなす本体部81と端子部82とよりなる。本体部81は、水平の矩形形状のシールド板部81aと垂直の矩形形状のシールド板部81bとよりなる。

【0034】上側シールド部材80は、ハウジング31の裏側からY2方向に組み込まれ、図6及び図7に示すように、シールド板部81aの先端側の部分81a-1がハウジング31の上側シールド板部挿入スリット31c内に差し込まれており、残りの部分81a-1が上側ブラケット40の上面を覆っており、垂直の矩形形状のシールド板部81aが上側ブラケット40と下側ブラケット50の背面を覆っており合成樹脂注入口62を覆っている。

【0035】上記構成のライトアングル型平衡伝送用コネクタ10は以下の特徴及び効果を有する。

(i) 第1の信号コンタクト11-1及び第2の信号コンタクト11-2のインピーダンスの整合調整が容易な構造

図6及び図9に示すように、第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2のL字形形状の第1、第2のコンタクト脚11-1a、11-2aは、その全長に亘って液晶ポリマー製の側上側ブラケット40及び下側ブラケット50、及び充填エポキシ樹脂100によって覆われており、空気にふれる部分を極力無くしている。よって、上側ブラケット40及び下側ブラケット50の材質及び充填樹脂100の材質を誘電率を考慮して変更することによって、第1の信号コンタクト11-1及び第2の信号コンタクト11-2のインピーダンスを変化させることが出来、第1の信号コンタクト11-1及び第2の信号コンタクト11-2のインピーダンスの整合調整が可能である。

【0036】なお、上記空間90に樹脂が充填されていず、空間90のままであり空気で占められている場合でも、上側ブラケット40及び下側ブラケット50の材質を変更することによって、第1の信号コンタクト11-1及び第2の信号コンタクト11-2のインピーダンスを変化させて整合調整することは可能である。しかし、空間80に樹脂が充填されていず、空間80のままであり空気で占められている場合には、第1の信号コンタクト11-1及び第2の信号コンタクト11-2に沿う部

分に誘電率を変えることが出来ない部分が存在するため、インピーダンスを変化させることが可能な範囲は狭くなる。これに比べて、空間90に樹脂が充填されている場合には、上側ブラケット40及び下側ブラケット50の材質の変更に加えて充填樹脂100の材質を変更することによって、インピーダンスを変化させることが可能な範囲は広くなる。よって、インピーダンスの整合調整はより容易となる。

【0037】本実施例では、上側ブラケット40及び下側ブラケット50は誘電率が約3である液晶ポリマー製であり、充填樹脂100はエポキシ樹脂としてあり、第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2の特性インピーダンスは50Ωに調整されている。

(ii) 第1の信号コンタクト11-1及び第2の信号コンタクト11-2を平衡伝送される信号間のスキューの発生を抑えることが可能な構造

図2を参照するに、長さ整合部11-2dが存在することによって、第1の信号コンタクト11-1の端A1から第1の垂直脚部11-1cの先端B1までの第1の信号コンタクト11-1に沿う長さ、第2の信号コンタクト11-2の端A2から第2の垂直脚部11-1cの先端B2までの第2の信号コンタクト11-2に沿う長さとは等しい。よって、ライトアングル型平衡伝送用コネクタ10を平衡伝送に適用して、第1の信号コンタクト11-1に+信号を伝送させ、第2の信号コンタクト11-2に+信号とは大きさが等しく逆向きの-信号を伝送させた場合に、平衡伝送される+信号と-信号とに、時間的なずれ（スキュー）は発生しない。よって、ライトアングル型平衡伝送用コネクタ10は1Gbit/秒以上の高速度信号を信頼性良く伝送できる。

【0038】また、長さ整合部11-2dを設けたことによって、ライトアングル型平衡伝送用コネクタ10が実装されるプリント板側での調整、即ち、第2の信号コンタクト11-2と接続される配線パターンを曲げて長さを調整することは不要となる。

(iii) ストリップライン構造

図13に示すように、X1、X2方向上隣合っている対をなす第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2の間に、グランドコンタクト12が存在している構成が、ストリップライン構造を構成している。突き出し部12aは、第1、第2のコンタクト脚11-1a、11-2aのX1方向への投影領域をカバーする大きさを有しており、第1、第2のコンタクト脚11-1a、11-2aの部分についてもストリップライン構造が形成されている。よって、ライトアングル型平衡伝送用コネクタ10はX1、X2方向上隣合う信号コンタクト及び信号パッドを伝送される信号間でクロストークが発生することを効果的に制限することができる。

【0039】(iv) 仮想のグランド平面

図8に示すように、平衡伝送時に対をなす第1、第2の

信号コンタクト11-1、11-2の間に仮想のグランド平面110が形成される。仮想のグランド平面110が形成されることによって、第1の信号コンタクト11-1を伝送される+信号と、第2の信号コンタクト11-2を伝送される-信号との間でクロストークが発生することが効果的に制限される。

【0040】(v) 外部シールド

箱形状のハウジング31内に入り込んでいるシールド板部81aの先端側の部分81a-1及びシールド板部71は、第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2をシールドしている。また、上側シールド部材80の水平のシールド板部81aと垂直のシールド板部81bとが、L字形の第1のコンタクト脚11-1a及び第2のコンタクト脚11-2aをシールドしている。よって、第1、第2の信号コンタクト11-1、11-2を平衡伝送される+信号及び-信号が平衡伝送用コネクタ10の外部からの電磁波によって影響を受けることが効果的に制限される。

【0041】なお、上記の本体30、上側ブラケット40と下側ブラケット50は樹脂製に限らない。電気的に絶縁性を有するものであればよい。充填樹脂100についても同じである。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、第1、第2の信号コンタクトの第1、第2のコンタクト脚が本体より後方に突き出ておりL字形を有するライトアングル型コネクタにおいて、電気絶縁性の上側ブラケットが第1の水平脚部を上側から覆い、電気絶縁性の下側ブラケットが第2の水平脚部を下側から覆う構成であるため、第1、第2のコンタクト脚を実質的に電気絶縁性の材料で覆った構造とし得、よって、上側ブラケットの材料及び下側ブラケットの材料を変更することによって、第1の信号コンタクトのインピーダンス及び第2の信号コンタクトのインピーダンスを効率良く変えることが出来、よって、第1、第2の信号コンタクトのインピーダンスを所望の値に定めることが出来る。

【0043】また、対をなす第1、第2の信号コンタクトとグランドコンタクトとが幅方向に交互に並んでいる構成によって、ストリップライン構造を形成することが出来、よって、隣の信号コンタクトを伝送される信号間でクロストークが発生することを効果的に制限することができる。請求項2の発明によれば、上側ブラケットは下面に第1の溝を有し、下側ブラケットは上面に第3の溝を有し、第1の溝内に第1の水平脚部が嵌合してあり、第3の溝内に第2の水平脚部が嵌合してある構成としたものであるため、第1の水平脚部はその上面及び両側の側面が上側ブラケットの材料で覆われるようになり、第2の水平脚部はその下面及び両側の側面が下側ブラケットの材料で覆われるようになり、よって、上側ブラケットの材料及び下側ブラケットの材料を変更した場

合に第1の信号コンタクトのインピーダンス及び第2の信号コンタクトのインピーダンスを更に効率良く変えることが出来、よって、第1、第2の信号コンタクトのインピーダンスを所望の値に定めることが容易に出来る。

【0044】請求項3の発明は、取り付けられた上側ブラケットと下側ブラケットとの間であって、第1の水平脚部と第2の水平脚部との間の空間に、電気絶縁性の材料が充填されている構成としたものであるため、充填されている材料は、第1の水平脚部の下面側と第2の水平脚部上面側とを覆い、よって、上側ブラケットの材料及び下側ブラケットの材料を変更すると共に、充填されている材料を変更することによって、第1、第2の信号コンタクトのインピーダンスを所望の値に定めることが更に容易に出来る。

【0045】請求項4の発明は、上側ブラケットは、下面に、第1の水平脚部に対応する第1の溝を有し、下側ブラケットは、上面に、第2の水平脚部に対応する第3の溝を有し、第1の溝内に上記第1の水平脚部が嵌合してあり、第3の溝内に上記第2の水平脚部が嵌合してあり、且つ、第1の水平脚部と第2の水平脚部との間の空間に、電気絶縁性の材料が充填されている構成としたものであるため、第1の水平脚部はその上面及び両側の側面が上側ブラケットの材料で覆われ、下面が充填されている材料によって覆われるようになり、第2の水平脚部はその下面及び両側の側面が下側ブラケットの材料で覆われ、上面が充填されている材料によって覆われるようになり、よって、上側ブラケットの材料及び下側ブラケットの材料を変更すると共に、充填されている材料を変更することによって、第1、第2の信号コンタクトのインピーダンスを所望の値に定めることが更に容易に出来る。

【0046】請求項5の発明は、第2の水平脚部は、曲げられた長さ整合部を有する構成としたものであるため、曲げられた長さ整合部が長さを増やして、第2のコンタクト脚の長さを第1のコンタクト脚の長さと同しくすることが出来る。よって、ライトアングル型コネクタを平衡伝送路に適用した場合に、第1信号コンタクトを伝送される+信号と、第2の信号コンタクトを伝送される-信号との間で時間的なずれ(スキュー)が発生しないように出来、よって、1Gbit/秒以上の高速度信号を信頼性良く伝送することが出来る。。

【0047】請求項6の発明は、グランドコンタクトの本体外に突き出ている突き出し部の大きさが第1のコンタクト脚及び第2のコンタクト脚に対向する大きさである構成であるため、第1、第2の信号コンタクトの第1、第2のコンタクト脚の部分についてもストリップライン構造を形成することが出来、よって、隣の信号コンタクトを伝送される信号間でクロストークが発生することを効果的に制限することができる。

【0048】請求項7の発明は、下側シールド部材と、

板をL字形に曲げた形状の上側シールド部材とを更に有する構成としたものであるため、第1、第2の信号コンタクト及び第1、第2の信号コンタクトの第1、第2のコンタクト脚の部分が、外部の電磁ノイズから保護され、外部からの電磁波によって影響を受けないように出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例になるライトアングル型平衡伝送用コネクタを示す図である。

【図2】図1のコネクタをジャックコネクタと対応させて示す図である。

【図3】図1のコネクタを正面側からみて分解して示す斜視図である。

【図4】図1のコネクタを示す図である。

【図5】上側シールド部材を取り外した状態で示すコネクタの背面図である。

【図6】図1中、V I - V I 線に沿う断面図である。

【図7】図1中、V I I - V I I 線に沿う断面図である。

【図8】図6中、V I I I - V I I I 線に沿う断面図である。

【図9】図6中、I X - I X 線に沿う断面図である。

【図10】上側ブラケット及び下側ブラケットの取り付けを説明する図である。

【図11】上側ブラケットの後端側の部分と下側ブラケットの後端側の部分を対向させて拡大して示す図である。

【図12】エポキシ樹脂の注入を説明する図である。

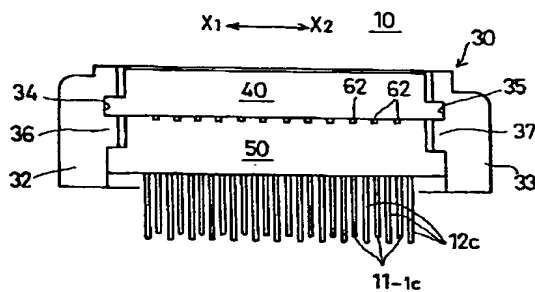
【図13】図1のライトアングル型平衡伝送用コネクタの基本構造を示す図である。

【符号の説明】

- 10 ライトアングル型平衡伝送用コネクタ
- 11-1 第1の信号コンタクト
- 11-1a 第1のコンタクト脚
- 11-1b 第1の水平脚部
- 11-1c 第1の垂直脚部
- 11-2 第2の信号コンタクト
- 11-2a 第2のコンタクト脚
- 11-2b 第2の水平脚部
- 11-2c 第2の垂直脚部
- 11-2d 長さ整合部
- 12 グランドコンタクト
- 12a 突き出し部
- 20 ジャックコネクタ
- 30 本体
- 31 ハウジング
- 40 上側ブラケット
- 41 第1の溝
- 42 第2の溝
- 45 仕切り壁
- 50 下側ブラケット
- 51 第3の溝
- 52 第4の溝
- 55 仕切り壁
- 56 ビット部
- 70 下側シールド部材
- 80 上側シールド部材
- 90 内部の空間
- 100 充填樹脂

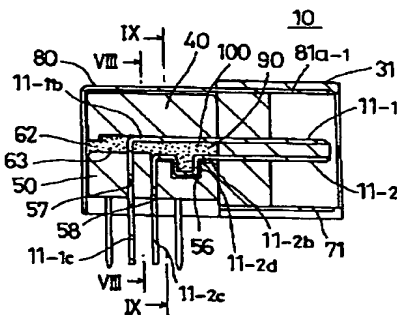
【図5】

上側シールド部材を取り外した状態で示すコネクタの背面図



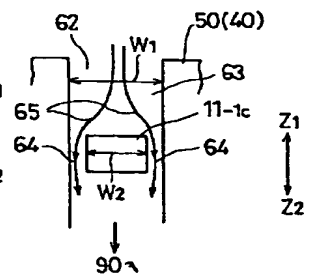
【図6】

図1中、V I - V I 線に沿う断面図



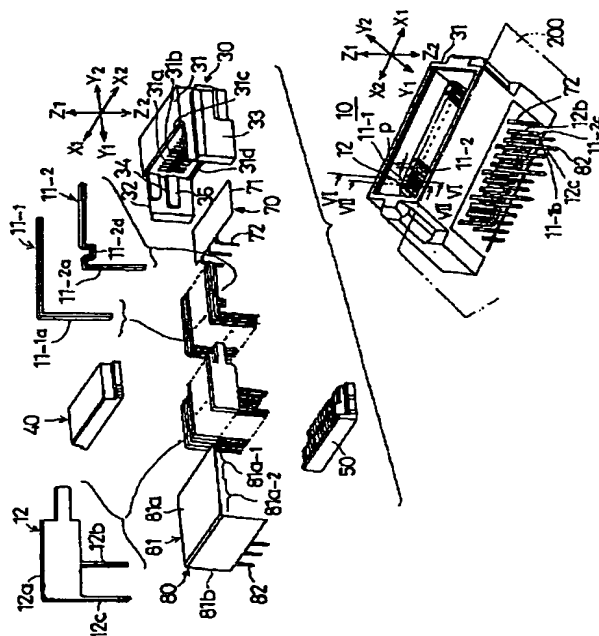
【図12】

エポキシ樹脂の注入を説明する図



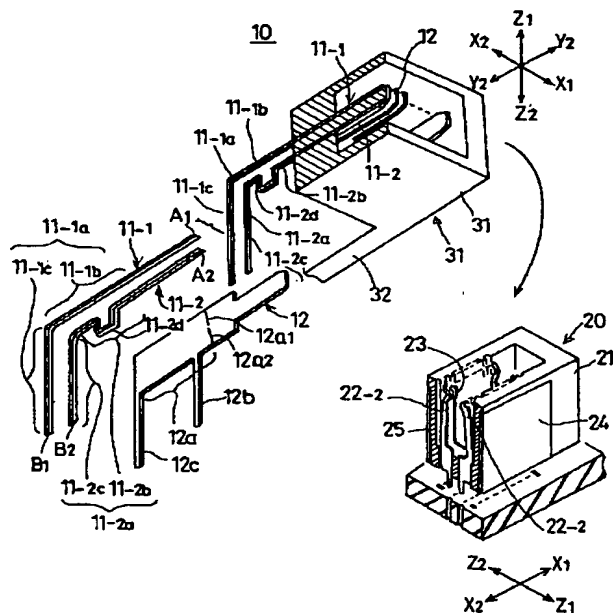
【図1】

本発明の一実施例のライトアングル型平衡伝送用コネクタを示す図



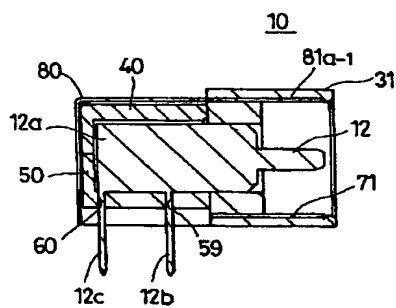
【図2】

図1のコネクタをジャックコネクタと対応させて示す図



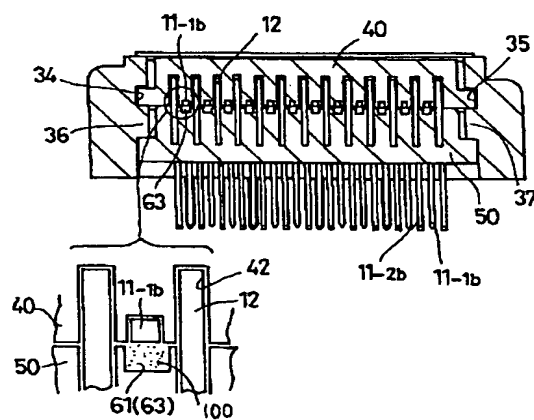
【図7】

図1中、VI-VII線に沿う断面図



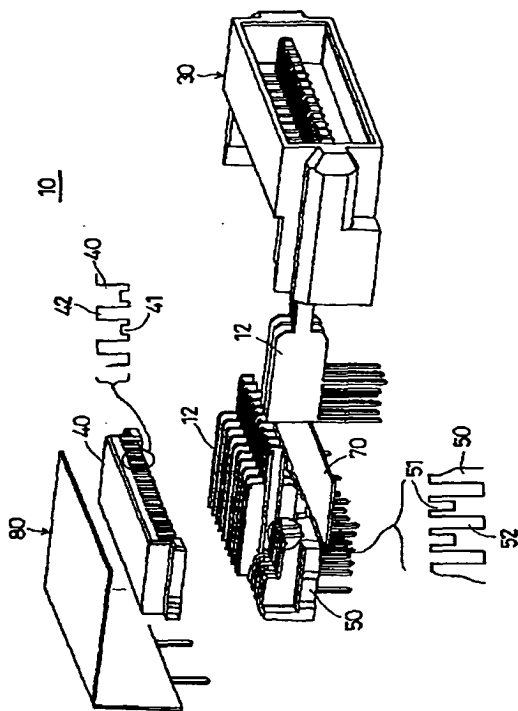
【図8】

図6中、Ⅶ-Ⅷ線に沿う断面図



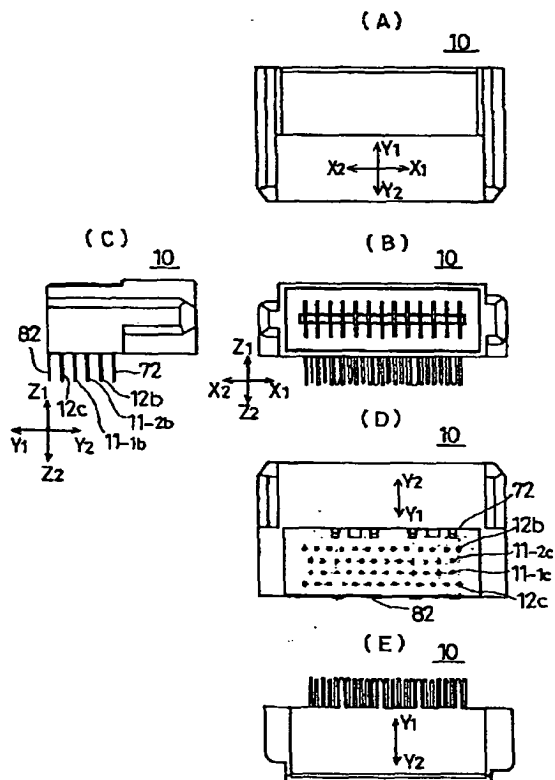
【図3】

図1のコネクタを正面側からみて分解して示す斜視図



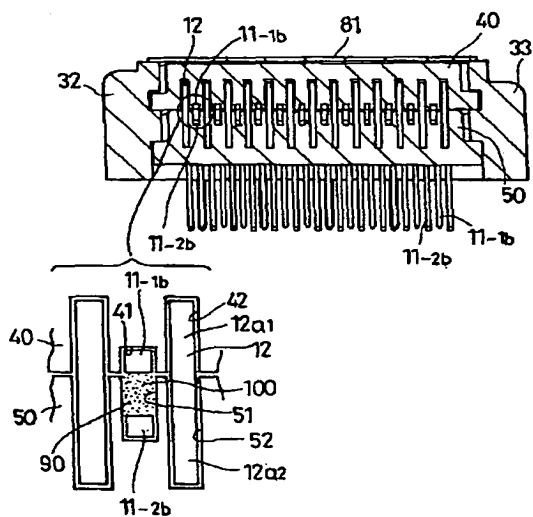
【図4】

図1のコネクタを示す図



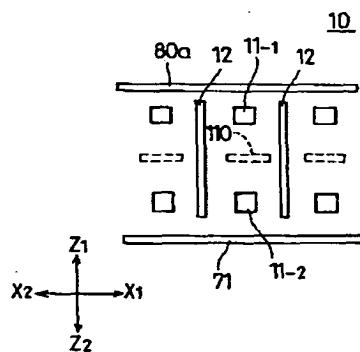
【図9】

図6中、IX-IX線に沿う断面図



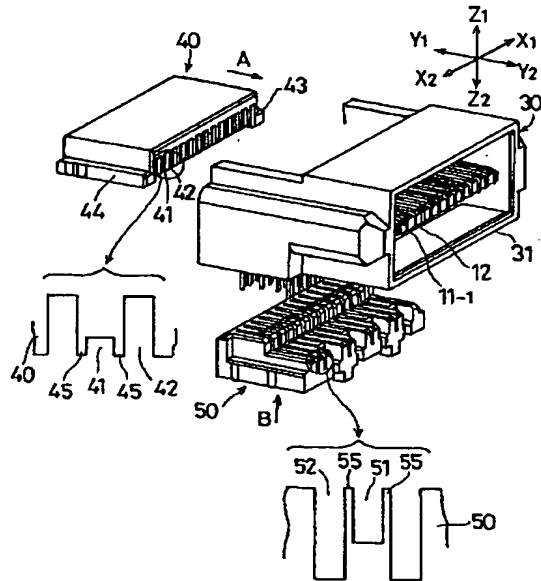
【図13】

図1のライトアングル型平接合用コネクタの基本構造を示す図



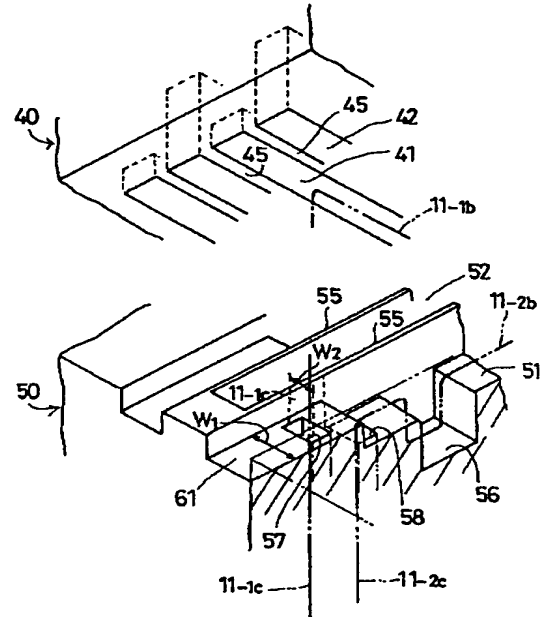
【図10】

上側ブラケット及び下側ブラケットの取り付けを説明する図



【図11】

上側ブラケットの後端側の部分と下側ブラケットの後端側の部分とを対向させて拡大して示す図



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E021 FA05 FA09 FB02 FC20 FC21
FC23 LA01 LA09 LA12 LA15
LA18
5E023 AA04 AA16 BB02 BB22 CC23
EE02 EE03 EE04 EE05 FF01
GG02 HH12 HH15 HH18

Plug connector

Patent Number: US6183302
 Publication date: 2001-02-06
 Inventor(s): AKAMA JUNICHI (JP); DAIKUHARA OSAMU (JP)
 Applicant(s):: FUJITSU TAKAMISAWA COMPONENT L (US)
 Requested Patent: JP2000068006 (JP00068006)
 Application Number: US19980186696 19981106
 Priority Number(s): JP19980234707 19980820
 IPC Classification: H01R13/648
 EC Classification: H01R17/12H2
 Equivalents:

Abstract

A plug connector includes an electrically insulating body including a housing and a pair of arms; a plurality of pairs of first and second right-angled signal contact elements supported by the housing such that the first right-angled signal contact element is arranged above the second right-angled signal contact element, each of the right-angled signal contact elements having a substantially right-angled contact portion protruding backward from the housing and a leading portion inserted into the housing, the contact portion having a horizontal part and a vertical part; a plurality of ground contact elements supported by the housing and disposed alternately with the plurality of pairs of first and second right-angled plug signal contacts, each of the ground contact elements provided with two ground terminals; and upper and lower electrically insulating brackets assembled to the housing. The upper bracket covering the horizontal parts of the plurality of first signal contact elements, the lower bracket covering the horizontal parts of the plurality of second signal contact elements, and the lower bracket being provided with holes into which the vertical parts of the first and second signal contact elements and the ground terminals are inserted

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Description

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention generally relates to a plug connector used for balanced transmission, and particularly relates to a plug connector provided with substantially right-angled contact portions protruded backward from the housing.

2. Description of the Related Art

Recently, along with rapid improvement in personal computers and computer networks, there is a need for transmitting a large amount of data, particularly moving-image data. In order to transmit a large amount of moving-image data, a high-speed transmission of at least 1 gigabit/sec is required. However, an unbalanced transmission system is not suitable for such a high-speed transmission since it is easily affected by noise. Thus, for a high-speed transmission, a balanced transmission system is preferred since it is less affected by noise as compared to the unbalanced transmission system.

Plug connectors can be roughly divided into straight-type plug connectors and right-angled type plug connectors. A straight-type plug connector is provided with contact elements protruded vertically downward from the housing. A right-angled type plug connector is provided with substantially right-angled or L-shaped contact elements protruding backward from the housing and bent vertically downward. Since lengths of the contact elements are longer for the right-angled contact elements, there is a higher possibility of requiring an impedance matching for the right-angled type plug

connectors.

Therefore, there is a need for a plug connector which can be used in a balanced transmission system and which has a structure taking into account an impedance matching of signal contacts.

In the related art, a right-angled type plug connector taking in account an impedance matching is known, which plug connector is provided with a bracket made of electrically insulating synthetic resin covering the substantially right-angled contact elements protruding backward from the housing.

However, with the plug connector of the related art, since the bracket is provided beneath the contact elements, upper sides of the contact elements are completely exposed to the air. Therefore, an impedance matching is not sufficiently implemented by changing a material used as the synthetic resin of the bracket.

Therefore, there is a need for a plug connector having substantially right-angled contact elements and used for balanced transmission, which plug connector can easily implement an impedance matching.

SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, it is a general object of the present invention to provide a plug connector which can satisfy the needs described above.

It is another and more specific object of the present invention to provide a plug connector which can effectively implement an impedance matching between positive signals and negative signals.

In order to achieve the above object, a plug connector includes:
 an electrically insulating body including a housing and a pair of arms;
 a plurality of pairs of first and second right-angled signal contact elements supported by the housing such that the first right-angled signal contact element is arranged above the second right-angled signal contact element, each of the right-angled signal contact elements having a substantially right-angled contact portion protruding backward from the housing and a leading portion inserted into the housing, the contact portion having a horizontal part and a vertical part;
 a plurality of ground contact elements supported by the housing and disposed alternately with the plurality of pairs of first and second right-angled signal contact elements, each of the ground contact elements provided with two ground terminals; and
 upper and lower electrically insulating brackets assembled to the housing,
 wherein the upper bracket covering the horizontal parts of the plurality of first signal contact elements, the lower bracket covering the horizontal parts of the plurality of second signal contact elements, and the lower bracket provided with holes into which the vertical parts of the first and second signal contact elements and the ground terminals are inserted.

In the plug connector described above, an impedance of the first signal contact element and an impedance of the second signal contact element can be altered by changing the materials used for the upper and lower brackets. Also, since the plurality of first and second signal contact elements and the plurality of ground contact elements are alternately disposed, the above-described plug connector has a strip-line structure.

It is still another object of the present invention to provide a strip-line structure for the right-angled contact portions.

In order to achieve the above object, each of the plurality of ground contact elements has an extension protruding backward from the housing and a leading portion to be inserted into the housing, the extension having a size covering a projection area of the right-angled contact portions of the pair of first and second right-angled signal contact elements, the extension having an upper half part and a lower half part.

It is yet another object of the invention to protect the first and second signal contact elements from external noise.

In order to achieve the above object, the plug connector further includes an upper shielding member and a lower shielding member,
 the upper shielding member including a substantially L-shaped body part and upper shield terminals, the body part including a rectangular horizontal shielding plate part provided on an upper side of the housing and a rectangular vertical shielding plate part covering a backside of the upper bracket and a backside of the lower bracket, and

the lower shielding member including a shield plate part of a rectangular shape and lower shield terminals.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above and other objects, features, and advantages of the present invention will become more apparent from the following description of preferred embodiments in connection with the accompanying drawings, in which:

FIG. 1 is a diagram showing a plug connector of an embodiment of the invention with an exploded view of the plug connector;

FIG. 2 is a diagram showing the plug connector shown in FIG. 1 with a corresponding jack connector;

FIG. 3 is an exploded view of a plug connector of an embodiment of the invention viewed from the front side of the plug connector;

FIGS. 4A to 4E are a top plan view, a front elevation view, a side view, a bottom view and a rear elevation view, respectively, of the plug connector shown in FIG. 1;

FIG. 5 is a rear elevation view showing the connector shown in FIG. 1 with the upper shielding member removed;

FIG. 6 is a cross-sectional diagram of the plug connector shown in FIG. 1 taken along a line VI–VI;

FIG. 7 is a cross-sectional diagram of the plug connector shown in FIG. 1 taken along a line VII–VII;

FIG. 8 is a cross-sectional diagram of the plug connector shown in FIG. 6 taken along a line VIII–VIII;

FIG. 9 is a cross-sectional diagram of the plug connector shown in FIG. 6 taken along a line IX–IX;

FIG. 10 is a perspective diagram showing how the upper and lower brackets are incorporated into the housing;

FIG. 11 is an enlarged diagram showing a perspective rear view of the upper bracket and the lower bracket;

FIG. 12 is a diagram showing how an epoxy resin is injected into a cavity; and

FIG. 13 is a diagrammatic view of a basic structure of the plug connector shown in FIG. 1.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

FIGS. 1, 2, 3 and 4A to 4E show a first embodiment of a plug connector 10 for balanced transmission. Arrows X1, X2 show opposite directions parallel to longitudinal sides of a front face of the connector 10. An arrow Y1 shows a direction perpendicular to and into the plane of the front face of the connector 10. An arrow Y2 shows a direction perpendicular to and out of the plane of the front face of the connector 10. Arrows Z1, Z2 show opposite directions parallel to lateral sides of a front face of the connector 10, the arrow Z1 showing an upward direction and the arrow Z2 showing a downward direction.

Referring to FIG. 1, the plug connector 10 includes a body 30 provided with first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 and right-angled plug ground contacts 12. The body 30 is made of synthetic resin. The plug connector 10 also includes upper and lower brackets 40, 50 made of synthetic resin and upper and lower shielding members 80, 70. Further, as shown in FIG. 6, a cavity 90 provided between the upper and lower brackets 40, 50 is filled with epoxy resin 100.

The first right-angled plug signal contact 11-1 and the second right-angled plug signal contact 11-2 are adjacent to each other in a Y-Z plane so as to form a pair of right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2. The plurality of pairs of first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 and the right-angled plug ground contacts 12 are alternately disposed in the X1-X2 directions with a pitch $p=0.635$ mm. The characteristic impedance of the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 is 50 Ω . Thus, the plug connector 10 is suitable for use in balanced transmission.

As shown in FIG. 1, the plug connector 10 is connected to a printed-circuit board 200 at a position near the edge of the printed-circuit board 200. The vertical parts of the right-angled plug signal contacts 11-1

and 11-2 and the right-angled plug ground contacts 12 are inserted into holes provided on the printed-circuit board 200 and are soldered to the printed-circuit board 200.

FIG. 2 is a diagram showing the plug connector 10 with a corresponding jack connector 20. When in use, the plug connector 10 is connected to the jack connector 20. The jack connector 20 includes a box-shaped housing 21 provided with a plurality of pairs of jack signal contacts 22-1, 22-2 and a plurality of jack ground contacts 23 alternately disposed in the X1-X2 directions. The housing 21 is made of synthetic resin. Also, the jack connector 20 includes two rectangular shield plates 24, 25 provided on both sides of the housing 21 in the Z1, Z2 directions.

The plug connector 10 is assembled in the following order. First, the lower shielding member 70, the second right-angled plug signal contacts 11-2 and the first right-angled plug signal contacts 11-1, and the right-angled plug ground contacts 12 are inserted into the housing 31 of the body 30. Secondly, the upper bracket 40 and the lower bracket 50 are assembled to the housing 31. Thirdly, an epoxy resin 100 is filled into the cavity 90 shown in FIG. 6. Finally, the upper shielding member 80 is assembled to the housing 31. Now, the structure of the plug connector 10 will be described with respect to the above-mentioned order of assembly.

First, as mentioned above, the lower shielding member 70, the second right-angled plug signal contacts 11-2 and the first right-angled plug signal contacts 11-1, and the right-angled plug ground contacts 12 are inserted into the housing 31 of the body 30.

The body 30 is made of liquid crystal polymer and has an electrically insulating characteristic. Referring to FIG. 1, the body 30 includes a box-shaped housing 31 and arms 32, 33 provided on the housing 31. The arms 32, 33 are provided on the X1, X2 direction sides of the housing 31 and extend in the Y1 direction. Referring to FIG. 5, recessed guide parts 34, 35 and raised guide parts 36, 37 are provided on opposing inner sides of the arms 32, 33 and extend in the Y1 direction. The housing 31 is provided with signal contact slits 31a and ground contact slits 31b alternately disposed in the X1-X2 directions. Also, the housing 31 is provided with an upper shield plate slit 31c on the Z1 side and a lower shield plate slit 31d on the Z2 side.

As shown in FIG. 1, the lower shielding member 70 includes a shield plate part 71 of a rectangular shape and lower shield terminals 72 formed at the Y1 end and extending vertically downward in the Z2 direction.

The lower shielding member 70 is assembled to the housing 31 from the backside (Y1 side) of the housing 31 in the Y2 direction. As shown in FIGS. 6 and 7, the shield plate part 71 is inserted into the lower shield plate slit 31d of the housing 31.

The first right-angled plug signal contacts 11-1 and the second right-angled plug signal contacts 11-2 are inserted into the housing 31 from the backside (Y1) of the housing 31 in the Y2 direction. The first right-angled plug signal contacts 11-1 are arranged at positions above the second right-angled plug signal contacts 11-2. Also, the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 are arranged in the same Y-Z plane.

Referring to FIG. 2, the first and second right-angled plug signals contacts 11-1, 11-2 will be described in detail.

Each of the plug signal contacts has a substantially right-angled contact portion 11-1a, 11-1b protruding backward (in the Y1 direction) from the housing 31 and a leading portion 11-1d, 11-2e to be inserted into the housing. The right-angled contact portion 11-1a has a horizontal part 11-1b extending in the Y2 direction and a vertical part 11-1c extending in the Z2 direction. The right-angled contact portion 11-2a has a horizontal part 11-2b extending in the Y2 direction, a vertical part 11-2c extending in the Z2 direction, and a length adjusting part 11-2d provided on the horizontal part 11-2b. The length adjusting part 11-2d has a cranked shape extending downward in the Z2 direction. The length adjusting part 11-2d is provided so that the length of the first right-angled plug signal contact 11-1 from an end A1 to an end B1 and the length of the second right-angled plug signal contact 11-2 from an end A2 to an end B2 are equal.

The ground contact 12 has a plate-like shape and is inserted into the housing 31 from the backside in the Y2 direction. The ground contact 12 is provided with a plate-like extension 12a protruding in the Y1 direction and two ground terminals 12b, 12c extending downward from the extension 12a in the Z2 direction. The extension 12a may be further divided into an upper half part 12a1 and a lower half part 12a2.

The ground contact 12 has a size covering a projection area of the pair of first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 in the X1 direction. The extension 12a has a size covering a projection area of the right-angled contact portions 11-1a, 11-1b in the X1 direction. The above-described elements are arranged such that from the Y2 direction to the Y1 direction, there are provided the ground terminal 12b, the vertical part 11-2c of the second contact 11-2, the vertical part 11-1c of the first contact 11-1, and the ground terminal 12c (see FIGS. 4C and 4D).

Secondly, the upper bracket 40 and the lower bracket 50 are assembled to the housing 31. The upper-bracket 40 will be described with reference to FIGS. 5, 10 and 11. The upper bracket 40 is made of liquid crystal polymer and has an electrically insulating characteristic. The upper bracket 40 is provided with a plurality of upper-bracket signal contact grooves 41 extending in Y1-Y2 directions and corresponding to the horizontal parts 11-1b of the first right-angled plug signal contacts 11-1, a plurality of upper-bracket ground contact grooves 42 extending in Y1-Y2 directions and corresponding to the upper half parts 12a1 of the extensions 12a, and rails 43, 44 provided at either one of X1, X2 ends. The upper-bracket signal contact grooves 41 and the upper-bracket ground contact grooves 42 are alternately arranged. Partition walls 45 are provided between the upper-bracket signal contact grooves 41 and the upper-bracket ground contact grooves 42. The upper-bracket signal contact grooves 41 and the upper-bracket ground contact grooves 42 terminate at the Y2 end of the upper bracket 40.

FIG. 10 is a diagram showing how the upper and lower brackets 40, 50 are assembled to the housing 31. The upper bracket 40 is slid into the housing 31 in the direction shown by an arrow A with the upper-bracket signal contact grooves 41 fitted with the horizontal parts 11-1b of the first right-angled plug signal contacts 11-1 and the upper-bracket ground contact grooves 42 fitted with the extension 12a of the right-angled plug ground contacts 12. As shown in FIGS. 8 and 9, the rails 43, 44 are tightly fitted into the recessed guide parts 34, 35.

As shown in FIGS. 6, 8 and 9, the upper-bracket signal contact groove 41 is fitted with the horizontal part 11-1b of the first right-angled plug signal contact 11-1. That is to say, the upper-bracket signal contact groove 41 substantially covers the upper surface and both side surfaces of the horizontal part 11-1b of the first right-angled plug signal contact 11-1. As shown in FIGS. 7, 8, and 9, the upper-bracket ground contact groove 42 covers the upper half part 12a of the extension 12a of the ground contact 12.

Referring to FIGS. 5, 10 and 11, the lower bracket 50 will be described. The lower bracket 50 is made of liquid crystal polymer and has an electrically insulating characteristic. The lower bracket 50 is provided with a plurality of lower-bracket signal contact grooves 51 extending in the Y1-Y2 directions and corresponding to the horizontal part 11-2b of the second contact 11-2, a plurality of lower-bracket ground contact grooves 52 extending in the Y1-Y2 directions and corresponding to the lower half part 12a2 of the extension 12a and rails 53, 54 provided at both X1, X2 ends. The lower-bracket signal contact grooves 51 and the grooves 52 are alternately arranged. Partition walls 55 are provided between the lower-bracket signal contact grooves 51 and the grooves 52.

As shown in FIG. 6, the lower-bracket signal contact groove 51 has a pit 56 and holes 57 and 58. The pit 56 corresponds to the length adjusting part 11-2d. The holes 57 and 58 correspond to the vertical parts 11-1c, 11-2c of the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2, respectively.

As shown in FIG. 7, the lower-bracket signal contact groove 52 has holes 59 and 60. The holes 59 and 60 correspond to the ground terminals 12b, 12c of the ground contact 12, respectively. The lower-bracket signal contact grooves 51 and the grooves 52 terminate at the Y2 end of the lower bracket 50. As shown in FIG. 11, the Y1 end of the lower-bracket signal contact groove 51 is provided with a synthetic resin injection groove 61, which extends to the Y1 end of the lower bracket 50.

Again referring to FIG. 10, the lower bracket 50 is slid into the housing 31 in the direction shown by an arrow B with the holes 57, 58, 59 and 60 fitted with the vertical parts 11-1c, 11-2c of the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 and the ground terminals 12b, 12c, respectively. As shown in FIGS. 8 and 9, the rails 53, 54 are tightly fitted between the arms 32, 33 until the rails 53, 54 abut the raised guide parts 36, 37. Thus, the lower bracket 50 is fitted such that its upper surface abuts the lower surface of the upper bracket 40.

As shown in FIGS. 6, 8 and 9, the lower-bracket signal contact groove 51 is fitted with the horizontal part 11-2b of the second right-angled plug signal contact 11-2. That is to say, the lower-bracket signal contact groove 51 substantially covers the upper surface and both side surfaces of the horizontal part 11-2b of the second signal right-angled plug signal contact 11-2. As shown in FIGS. 7, 8, and 9, the lower-bracket signal contact groove 52 covers the lower half part 12a2 of the extension 12a of the ground contact 12. The length adjusting part 11-2d is accommodated in a pit 56. Also, the vertical parts

11-1c, 11-2c of the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 and the ground terminals 12b, 12c penetrate the holes 57, 58, 59 and 60, respectively, and protrudes from the lower surface of the lower bracket 50 in the direction Z2.

As shown in FIG. 9, the lower-bracket signal contact grooves 51 and the upper-bracket signal contact grooves 41 are provided so as to be opposing each other. Thus, the cavity 90 is formed between the horizontal parts 11-1b, 11-2b of the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2. As shown in FIG. 6, the Y1 end of the cavity 90 is closed by the back surface of the housing 21. The cavity 90 is filled with the epoxy resin 100.

Referring to FIGS. 5 and 6, it can be seen that the upper surface of the lower bracket 50 abuts the lower surface of the upper bracket 40. Thus, at the backside of the plug connector 10, synthetic resin injection inlets 62 are formed by the synthetic resin injection grooves 61 and the lower surface of the upper bracket 40. Also, a synthetic resin injection channel 63 extends from a respective one of the synthetic resin injection inlets 62. The synthetic resin injection inlet 62 and the synthetic resin injection channel 63 are provided for each one of the plurality of pairs of right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2.

In FIG. 6, it may be seen that the top part of the vertical part 11-1c of the first right-angled plug signal contact 11-1 traverses the synthetic resin injection channel 63 in the Z1-Z2 directions. However, as shown in FIG. 11, a width W1 of the synthetic resin injection groove 61 (or of the synthetic resin injection channel 63) is larger than a width W2 of the vertical part 11-1c of the first right-angled plug signal contact 11-1. Thus, a gap 64 is formed on both sides of the vertical part 11-1c of the first right-angled plug signal contact 11-1. Therefore, the epoxy resin is injected through injection channels also at positions where the vertical parts 11-1c are provided.

Thirdly, the epoxy resin is filled into the cavity 90 shown in FIG. 6. FIG. 12 is a diagram showing how the epoxy resin is injected into the cavity 90. The epoxy resin is injected after the upper bracket 40 and the lower bracket 50 are assembled. As shown in FIG. 12, the body 30 is held such that the synthetic resin injection inlets 62 are facing vertically upward. Then, the epoxy resin is injected into each synthetic resin injection inlet 62 using a dispenser (not shown). The injected epoxy resin will flow down in the synthetic resin injection channel 63 due to the gravity in the direction shown by arrows 65. The epoxy resin then passes through the gap 64, flows into the cavity 90 and is filled in the cavity 90.

The epoxy resin filled in the cavity 90 adheres the lower surface of the horizontal part 11-1b of the first right-angled plug signal contact 11-1 and the upper surface of the horizontal part 11-2b of the second right-angled plug signal contact 11-2.

Finally, the upper shielding member 80 is assembled to the housing 31. As shown in FIGS. 1 and 2, the upper shielding member 80 has a substantially L-shaped body part 81 and upper shield terminals 82. The body part 81 has a rectangular horizontal shielding plate part 81a and a rectangular vertical shielding plate part 81b. Also, the horizontal shielding plate part 81a may be divided into a front half part 81a-1 and a rear half part 81a-2.

As shown in FIGS. 1 and 3, the upper shielding member 80 is assembled to the housing from the backside in the Y1 direction. Referring to FIGS. 6 and 7, the front half part 81a-1 is inserted into the upper shield plate slit 31c of the housing 31 and the rear half part 81a-2 covers the upper surface of the upper bracket 40. The vertical shielding plate part 81b covers the back surfaces of the upper bracket 40 and the lower bracket 50 and also the synthetic resin injection inlet 62.

The plug connector 10 has characteristics and effects as follows. First, it is easy to implement an impedance matching between the first right-angled plug signal contact 11-1 and the second right-angled plug signal contact 11-2. Secondly, it is possible to reduce an occurrence of a skew between the signal transmitted by a balanced transmission through the first right-angled plug signal contact 11-1 and the second right-angled plug signal contact 11-2. Thirdly, the plug connector 10 has a strip-line structure. Fourthly, the plug connector 10 is provided with a virtual ground plane. Finally, the plug connector 10 is provided with an external shield. These characteristics and effects will be described in detail in the following description.

First, an impedance matching between the first right-angled plug signal contact 11-1 and the second right-angled plug signal contact 11-2 is described. As shown in FIGS. 6 to 9, the substantially right-angled first and second contact portions 11-1a, 11-2a of the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 are covered by the upper and lower brackets 40, 50 made of liquid crystal polymer and the epoxy resin 100. Thus, the first and second contact portions 11-1a, 11-2a have a minimum area exposed to the air. Then, it is possible to alter the impedance of the first and second right-angled

plug signal contacts 11-1, 11-2 by changing the materials used for the upper and lower brackets 40, 50 and for the epoxy resin 100 with materials of different permittivities. Thus, an impedance matching between the first and second right-angled plug signal contacts 11-1 and 11-2 is possible.

Also, even in case where the cavity 90 is not filled with the epoxy resin 100 so that the cavity 90 is filled with air, an impedance matching between the first and second right-angled plug signal contacts 11-1 and 11-2 is possible by changing the materials used for the upper and lower brackets 40 and 50. However, in this case, since there will be some portions along the first and second right-angled plug signal contacts 11-1 and 11-2 where it is not possible to change the permittivities, the range of the impedance will be narrower than in the case where the cavity 90 is filled with the epoxy resin 100. Therefore, it is easier to implement impedance matching when the cavity 90 is filled with the epoxy resin 100.

In the present embodiment, the upper and lower brackets 40, 50 are made of liquid crystal polymer having a permittivity of approximately 3 and the epoxy resin 100. Also, the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 are adjusted so as to have a characteristic impedance of 50 Ω .

Secondly, it is possible to reduce an occurrence of a skew between the signal transmitted by a balanced transmission through the first right-angled plug signal contact 11-1 and the second right-angled plug signal contact 11-2. Referring to FIG. 2, since the length adjusting part 11-2d is provided, the length of the first right-angled plug signal contact 11-1 from the end A1 to the end B1 and the length of the second right-angled plug signal contact 11-2 from the end A2 to the end B2 are equal. Here, the plug connector 10 is used for balanced transmission such that positive signals (+) are transmitted through the first right-angled plug signal contacts 11-1 and the negative signals (-), which are equal and opposite to the positive signals, are transmitted through the second right-angled plug signal contacts 11-2. In this case there will be no time difference (skew) between the positive signals (+) and the negative signals (-). Therefore, the plug connector 10 can transmit high-speed signals of over 10 Gbit/sec with high reliability.

Also, since the length adjusting parts 11-2d are provided, an adjustment at the printed-circuit board 200 whereon the plug connector 10 is mounted is not required. In other words, it is not necessary to adjust the length by bending the wiring patterns of the printed-circuit board 200 connected to the second right-angled plug signal contacts 11-2.

Thirdly, the plug connector 10 has a strip-line structure. As shown in FIG. 13, the ground contact 12 is provided between the neighboring pairs of the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2. This shows that the plug connector 10 has a strip-line structure. Since the extension 12a has a size covering the projection area of the first and second contact portions 11-1a, 11-1b in the X1 direction, the strip-line structure is also formed for the first and second contact portions 11-1a, 11-2a. Therefore, it is possible to effectively reduce crosstalk between signals transmitted through the neighboring pairs of first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2.

Fourthly, the plug connector 10 is provided with a virtual ground plane. Referring to FIG. 13, during transmission, a virtual ground plane 110 is formed between the first and second right-angled plug signal contacts 11-1 and 11-2 of each pair of right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2. Therefore, it is possible to effectively reduce crosstalk between the positive signals (+) transmitted through the first right-angled plug signal contacts 11-1 and the negative signals (-) transmitted through the second right-angled plug signal contacts.

Finally, the plug connector 10 is provided with an external shield. Referring to FIG. 6, the front half part 81a-1 of the horizontal shield plate part 81a and the shield plate part 71 inserted in the housing 31 shield the portions of the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2, which portions do not extend out at the backside of the housing 31. Also, the horizontal shielding plate part 81a and the vertical shielding plate part 81b of the upper shielding member 80 shield the substantially right-angled first and second contact portions 11-1a and 11-2a. Therefore, it is possible to effectively reduce the possibility that the positive signals (+) and the negative signals (-) transmitted through the first and second right-angled plug signal contacts 11-1, 11-2 in a balanced manner are affected by external electromagnetic waves.

Also, the body 30, the upper bracket 40 and the lower bracket 50 need not be made of resin, and may be made of other electrically insulating materials. The epoxy resin 100 may also be made of other electrically insulating materials.

Further, the present invention is not limited to these embodiments, but variations and modifications may be made without departing from the scope of the present invention.

The present application is based on Japanese priority application No.10-234707 filed on Aug. 20, 1998, the entire contents of which are hereby incorporated by reference.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Claims

What is claimed is:

1. A plug connector comprising:

an electrically insulating body including a housing and a pair of arms;
a plurality of pairs of first right-angled signal contact elements and second right-angled signal contact elements, which pairs are supported by the housing such that the first right-angled signal contact elements are arranged above the second right-angled signal contact elements, each of said plurality of pairs of first right-angled signal contact elements and second right-angled signal contact elements having a substantially right-angled contact portion protruding backward from said housing and a leading portion inserted into the housing, said contact portion having a horizontal part and a vertical part;
a plurality of ground contact elements supported by said housing and disposed alternately with said plurality of pairs of first right-angled signal contact elements and second right-angled signal contact elements, each of said ground contact elements provided with two ground terminals; and
upper and lower electrically insulating brackets assembled to said housing,
wherein said upper bracket covers said horizontal parts of the first right-angled signal contact elements, said lower bracket covers said horizontal parts of the second right-angled signal contact elements, and said lower bracket being provided with holes into which said vertical parts of said plurality of pairs of first right-angled signal contact elements and second right-angled signal contact elements and said ground terminals are inserted,
wherein said upper bracket is provided with a plurality of upper-bracket signal contact grooves at a lower surface, each of said upper-bracket signal contact grooves having a shape corresponding to the horizontal part of said first signal contact element, and
said lower bracket is provided with a plurality of lower-bracket signal contact grooves at an upper surface, each of said lower-bracket signal contact grooves having a shape corresponding to the horizontal part of said second signal contact element,
each of said upper-bracket signal contact grooves having the horizontal part of said first right-angled signal contact element disposed therein, and each of said lower-bracket signal contact grooves having the horizontal part of said second right-angled signal contact element disposed therein.

2. The plug connector as claimed in claim 1,
further comprising a cavity formed between the upper bracket and the lower bracket assembled to said housing, and between the horizontal part of said first right-angled signal contact element and the horizontal part of said second right-angled signal contact element, said cavity being filled with an electrically insulating material.

3. The plug connector as claimed in claim 1,
wherein said upper bracket is provided with a plurality of upper-bracket signal contact grooves on its lower surface, each of said upper-bracket signal contact grooves having a shape corresponding to the horizontal part of said first right-angled signal contact element,
said lower bracket is provided with a plurality of lower-bracket signal contact grooves on its upper surface, each of said lower-bracket signal contact grooves having a shape corresponding to the horizontal part of said second right-angled signal contact element,
each of said upper-bracket signal contact grooves having the horizontal part of said first right-angled signal contact element disposed therein, and each of said lower-bracket signal contact groove having the horizontal part of said second right-angled signal contact element disposed therein;
said plug connector further comprising a cavity formed between the upper bracket and the lower bracket assembled to said housing, and between the horizontal part of said first right-angled signal contact element and the horizontal part of said second right-angled signal contact element, said cavity being filled with an electrically insulating material.

4. The plug connector as claimed in claim 1,
wherein the horizontal part of said second right-angled signal contact element is provided with a length adjusting part having a cranked shape.

5. The plug connector as claimed in claim 1,
wherein each of said plurality of ground contact elements has an extension protruding backward from

said housing and a leading portion to be inserted into the housing, said extension having a size covering a projection area of the right-angled contact portions of the pair of first right-angled signal contact elements and second right-angled signal contact elements, said extension having an upper half part and a lower half part.

6. The plug connector as claimed in claim 5, wherein said upper bracket is provided with a plurality of upper-bracket ground contact grooves on its lower surface, each of said upper-bracket ground contact grooves having a shape corresponding to the upper half part of said extension of said ground contact element, said lower bracket is provided with a plurality of lower-bracket ground contact grooves on its upper surface, each of said lower-bracket ground contact grooves having a shape corresponding to the lower half part of said extension of said ground contact element, each of said upper-bracket ground contact grooves having the upper half part of said extension of said ground contact element disposed therein, and each of said lower-bracket ground contact grooves having the lower half part of said extension of said ground contact element disposed therein.

7. The plug connector as claimed in claim 1, further comprising an upper shielding member and a lower shielding member, said upper shielding member including an L-shaped body part and upper shield terminals, said body part including a rectangular horizontal shielding plate part provided on an upper side of the housing and a rectangular vertical shielding plate part covering a backside of said upper bracket and a backside of said lower bracket, and said lower shielding member including a shield plate part of a rectangular shape and lower shield terminals.

Data supplied from the esp@cenet database - 12